(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2011-528622
(P2011-528622A)
(43)公表日　平成23年11月24日(2011.11.24)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B25J 5/00	(2006.01)	B25J	5/00	F	3C007
B25J 17/00	(2006.01)	B25J	17/00	K	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 18 頁）

(21)出願番号　特願2011-511032(P2011-511032)
(86)(22)出願日　平成21年5月29日(2009.5.29)
(85)翻訳文提出日　平成23年1月28日(2011.1.28)
(86)国際出願番号　PCT/EP2009/056678
(87)国際公開番号　WO2009/144320
(87)国際公開日　平成21年12月3日(2009.12.3)
(31)優先権主張番号　0853520
(32)優先日　平成20年5月29日(2008.5.29)
(33)優先権主張国　フランス(FR)

(71)出願人　510256872
ベイア
フランス、エフ－７８７００　コンフラン　サント　オノリーヌ、リュ　デ　ロティル、８、ゼドウ．ア　レ　ブトリエー
(74)代理人　100071054
弁理士　木村　高久
(72)発明者　アルファイド、サメール
フランス、エフ－９２３４０　ブール　ラ　レーヌ、７　リュ　ブラン
(72)発明者　ベン　オーエズドウ、ファティ
フランス、エフ－９２３４０　ブール　ラ　レーヌ、７　リュ　ブラン

最終頁に続く

(54)【発明の名称】連結アクチュエータを有する球形ヒンジを実装するヒューマノイドロボット

(57)【要約】
本発明は、連結アクチュエータを有する球形ジョイント（１０、１００、２００）を使用するヒューマノイドロボット（５）及び球形関節を使用する方法に関する。本発明は、擬人化に最も近づくヒューマノイドロボットの製造に特に実用的である。ジョイント（１０、１００、２００）は、ロボット（５）の２つの要素（１０１、１０３；１０５、１０４；１０１、１０２）を接続する。ジョイントは、３つのアクチュエータ（２０、３５、３６）によって動かされ、第１のアクチュエータ（３５）及び第２のアクチュエータ（３６）は平行に作用しかつ共に連結され、第３のアクチュエータ（２０）は、軸線（１３）周りに第１の２つのアクチュエータと直列に作用する。本発明によれば、第３のアクチュエータ（２０）の軸線は、擬人化に近づくために運動角度範囲が最大でなければならない軸線である。
【選択図】　図１

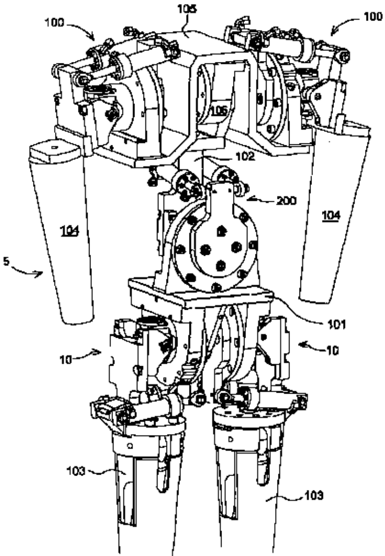


FIG.1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
ロボット（５）の２つの要素（１０１、１０３；１０５、１０４；１０１、１０２）を接続する３つの軸線（１３、１４、１５）上の３つの回転自由度を有する球形ジョイント（１０、１００、２００）を備えるヒューマノイドロボットであって、前記ジョイントが３つのアクチュエータ（２０、３５、３６）によって動かされ、第１のアクチュエータ（３５）及び第２のアクチュエータ（３６）が平行に作用しかつ共に連結され、第３のアクチュエータ（２０）が前記軸線の第１の軸線（１３）周りに前記第１の２つのアクチュエータと直列に作用するヒューマノイドロボットにおいて、前記第３のアクチュエータ（２０）の前記軸線（１３）が、擬人化に近づくために運動角度範囲が最大でなければならない軸線（１３）であることを特徴とするヒューマノイドロボット。
【請求項２】
前記ヒューマノイドロボットが２つの要素（１２、２２）を備え、前記２つの要素が、接続部（３７）を介して、点（３８）において交差する前記第２及び第３の軸線（１４、１５）上の２つの回転自由度を有してリンクされ、かつ前記第１及び第２のアクチュエータ（３５、３６）によって動かされることと、平行に作用する前記２つのアクチュエータ（３５、３６）の各々が、前記接続部（３７）を介してリンクされた前記２つの要素（１２、２２）の間に配置されたリニアシリンダ（３５、３６）から形成され、各々のシリンダ（３５、３６）が軸線（３９、４０）上で動くことと、前記接続部（３７）の前記軸線（１４、１５）の前記交差点（３８）が、前記シリンダ（３５、３６）の前記軸線（３９、４０）上に位置しないことを特徴とする、請求項１に記載のヒューマノイドロボット。
【請求項３】
前記接続部（３７）が、前記接続部（３７）を介してリンクされた前記２つの要素の第１の要素（２２）に対し前記接続部（３７）の軸線（１５）周りに、かつ前記２つの要素の第２の要素（１２）に対し前記接続部（３７）の他方の軸線（１４）周りに回転することができる交差シャフト（４５）を備えることを特徴とする、請求項２に記載のヒューマノイドロボット。
【請求項４】
前記２つのリニアシリンダ（３５、３６）の前記軸線（３９、４０）が平行であることを特徴とする、請求項２又は３に記載のヒューマノイドロボット。
【請求項５】
前記第３のアクチュエータが、ステータ（２１）とロータ（２２）とを備える回転モータ（２０）であり、前記モータ（２０）が前記ジョイント（１０）を作動させることを特徴とする、請求項１～４のいずれか１項に記載のヒューマノイドロボット。
【請求項６】
前記第３のアクチュエータ（２０）が、ステータ（２１）とロータとを備えることと、前記ステータ（２１）が、前記ロボット（５）の重心に対し最も遠い上流にある前記ロボット（５）の前記要素（１０１、１０５）に固定されることを特徴とする、請求項１～５のいずれか１項に記載のヒューマノイドロボット。
【請求項７】
前記アクチュエータ（２０、３５、３６）が油圧エネルギを使用することを特徴とする、請求項１～６のいずれか１項に記載のヒューマノイドロボット。
【請求項８】
前記ジョイントが臀部（１０）であることと、前記第１の要素が大腿部（１０３）であり、前記第２の要素が骨盤（１０１）であることと、前記第１の軸線（１３）が矢状軸線であり、前記第２の軸線（１４）が左右軸線であり、前記第３の軸線（１５）が垂直軸線であることと、前記左右軸線（１４）及び前記垂直軸線（１５）周りの回転を可能にする前記第１の２つのアクチュエータ（３５、３６）が、前記大腿部（１０３）上で平行に作用することを特徴とする、請求項１～７のいずれか１項に記載のヒューマノイドロボット。

【請求項９】
　前記ジョイントが肩（１００）であることと、前記第１の要素がアーム（１０４）であり、前記第２の要素がトルソ（１０５）であることと、前記第１の軸線（１３）が矢状軸線であり、前記第２の軸線（１４）が左右軸線であり、前記第３の軸線（１５）が垂直軸線であることと、前記左右軸線（１４）及び前記垂直軸線（１５）周りの回転を可能にする前記第１の２つのアクチュエータ（３５、３６）が、前記アーム（１０４）上で平行に作用することを特徴とする、請求項１～８のいずれか１項に記載のヒューマノイドロボット。
【請求項１０】
　前記第１の要素が骨盤（１０１）であり、前記第２の要素が胴体（１０２）であることと、前記第１の軸線（１３）が左右軸線であり、前記第２の軸線（１４）が矢状軸線であり、前記第３の軸線（１５）が垂直軸線であることと、前記矢状軸線（１４）及び前記垂直軸線（１５）周りの回転を可能にする前記第１の２つのアクチュエータ（３５、３６）が、前記胴体（１０２）上で平行に作用することを特徴とする、請求項１～９のいずれか１項に記載のヒューマノイドロボット。
【請求項１１】
　請求項２の従属請求項として、請求項２～９のいずれか１項に記載のヒューマノイドロボットを作動するための方法において、前記接続部（３７）の第１の軸線（１４）上で前記ジョイント（１０、１００、２００）を動かすために、作用が前記２つのシリンダ（３５、３６）で同時に同一の方向に行われることと、前記接続部（３７）の第２の軸（１５）上で前記ジョイント（１０、１００、２００）を動かすために、作用が前記２つのシリンダ（３５、３６）で同時に反対方向に行われることを特徴とする方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
　本発明は、連結アクチュエータを有する球形ジョイントを使用するヒューマノイドロボット及び関節を使用する方法に関する。本発明は、擬人化に最も近づくヒューマノイドロボットの製造に特に実用的である。例えば、本発明による球形ジョイントは、ロボットの臀部、肩又は骨盤と胴体との間のジョイントとして使用することができる。
【背景技術】
【０００２】
　この擬人化を表す数学的なモデルが、１９６０年代に米国で、Ａｅｒｏｓｐａｃｅ Ｍｅｄｉｃａｌ Ｒｅｓｅａｒｃｈ Ｌａｂｏｒａｔｏｒｉｅｓ（Ｄａｙｔｏｎ, Ｏｈｉｏ）によって開発された。Ｈａｎａｖａｎモデルとして知られているこのモデルは、所定の人間の身長及び体重に関し、パラメトリックに身体のすべての部分の寸法を表している。例えば、臀部は、３つの回転自由度を有するジョイントとして表されている。臀部及び臀部を囲む身体部分、骨盤及び大腿部の寸法も表されている。例えば、身長１．６ｍ及び体重５０ｋｇの１４歳の青年に関し、大腿部は、４６ｍｍの小さな半径及び７４ｍｍの大きな半径を有する３９２ｍｍの高さの切頭円錐によって表すことができる。同一のロボットに関し、またこのモデルを使用して、骨盤は、高さ１８９ｍｍ、幅２３０ｍｍ及び深さ１６０ｍｍの平行六面体によって表される。２つの臀部の間の距離は、大腿部の大きな半径の２倍に等しい。大腿部の高さは、臀部によって形成されたジョイントと、膝によって形成されたジョイントとの間の距離として定義される。
【０００３】
　力学的な計算では、１．２ｍ／ｓの速度の歩行を達成するために、なお１．６ｍと５０ｋｇのロボットについて、２．７ｒａｄ／ｓの最高速度、及び－３０°～＋３０°の関節の運動範囲では、矢状面の臀部のジョイントは４５Ｎ．ｍの大きさのトルクを必要とすることが示されている。逆に、左右面では、ジョイントは、１ｒａｄ／ｓの大きさの最高速度及び－５°～＋１０°の運動範囲で、３５Ｎ．ｍの大きさのトルクを必要とする。
【０００４】

現在、多くのヒューマノイドロボットが開発されてきたが、顕著に脚と肩の寸法に関し、その１つもＨａｎａｖａｎモデルに準拠していない。例えば、臀部がユニバーサルジョイント型に縮小される、すなわち、２つのみの自由度、矢状面の回転及び左右面の回転を有するロボットがある。さらに、力学的な計算から得られるパラメータに従って、これらの２つの自由度を動力化するために使用される作動機構は、Ｈａｎａｖａｎモデルで規定された寸法から逸脱している。同様に、ロボットの矢状面の臀部の運動角度範囲では、人間の歩行速度と同様のロボットの歩行速度を獲得する程度に十分なステップ長さを得ることが不可能なロボットがある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

本発明の目的は、例えばＨａｎａｖａｎモデルによって取り組まれたロボットの製造と人間解剖学との間の調和を改善することである。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

したがって、本発明の主題は、ロボットの２つの要素を接続する３つの回転自由度を有する球形ジョイントを備えるヒューマノイドロボットであって、ジョイントが３つのアクチュエータによって動かされ、第１のアクチュエータ及び第２のアクチュエータが平行に作用しかつ共に連結され、第３のアクチュエータが軸線周りに第１の２つのアクチュエータと直列に作用するヒューマノイドロボットにおいて、第３のアクチュエータの軸線が、擬人化に近づくために運動角度範囲が最大でなければならない軸線であることを特徴とするヒューマノイドロボットである。

【０００７】

本発明の別の主題は、ヒューマノイドロボットを作動するための方法であって、ジョイントが２つのシリンダを備え、関節の第１の軸線でジョイントを動かすために、作用が２つのシリンダで同時に同一の方向に行われることと、関節の第２の軸線でジョイントを動かすために、作用が２つのシリンダで同時に反対方向に行われることを特徴とする方法である。

【０００８】

臀部の場合、それぞれ左右面、矢状面及び水平面における３つの自由度によって、本発明による臀部を使用するヒューマノイドロボットの歩行は、顕著に矢状面の大きな運動角度範囲に関しはるかに擬人的となろう。水平及び左右軸線周りの回転を可能にする連結により、ジョイントの容積を低減することが可能である。逆に、この連結により、当該の軸線周りの運動角度範囲が制限される。矢状面に対し直角の軸線周りの回転を可能にする第３のアクチュエータは、他の２つのアクチュエータとは独立して維持され、これによって、この第３のアクチュエータの大きな運動角度範囲に到達することが可能である。本発明において、関節の主運動、すなわち、例えばＨａｎａｖａｎモデルで規定されているような擬人化で最大の運動角度範囲を必要とする回転のために、この第３の独立したアクチュエータを使用するように選択が行われる。

【０００９】

一例として与えられる実施形態の詳細な説明を読めば、本発明はより良く理解され、また他の利点が現れ、その説明は添付図面によって示される。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明による複数の球形関節を備えるヒューマノイドロボットの斜視図である。

【図２】本発明による臀部の斜視図である。

【図３】左右面の臀部の断面図である。

【図４】臀部のアクチュエータの１つの断面図である。

【図５】臀部の交差シャフトの断面図である。

【図６】臀部の２つの他のアクチュエータの断面図である。

【図７】本発明による肩の斜視図である。
【図８】図７の肩の断面図である。
【図９】ロボットの骨盤と胴体との間の本発明によるジョイントの斜視図である。
【図１０】図９のジョイントの断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
簡明さのため、同一の要素は、様々な図で同一の参照番号を有する。図面は説明として与えられ、完全に一定の縮尺率ではない。
【００１２】
図１は、本発明による複数の球形ジョイントを備えるヒューマノイドロボット５の斜視図を示しており、球形ジョイントは、ロボット５の２つの臀部１０、２つの肩１００及び骨盤１０１と胴体１０２との間のジョイント２００を含む。各々臀部１０は、大腿部１０３を骨盤１０１にリンクさせる。各々の肩１００は、アーム１０４をロボット５のトルソ１０５にリンクさせる。胴体１０２とトルソ１０５との間に、ロボット５の矢状軸線周りの回転自由度を有するジョイント１０６を配置することが可能である。慣例により、矢状軸線は、矢状面に対し直角の軸線である。垂直面は、ロボットの歩行運動が主に行われる平面である。同様に、左右軸線は、ロボットの左右面に対し直角の軸線である。左右面は、矢状面に対し垂直かつ直角である。最後に、垂直軸線は、矢状面と左右面との間の交差部によって形成される軸線である。
【００１３】
図２は、本発明による臀部１０を示している。臀部１０は、骨盤１０１に固定された第１のインタフェース部分１１と、大腿部１０３に固定された第２のインタフェース部分１２とを備える。様々な図に負担をかけないように、骨盤も大腿部も示されておらず、２つのインタフェース部分１１と１２をリンクする臀部１０の要素のみが示されている。
【００１４】
臀部１０は、３つのアクチュエータを備え、各々のアクチュエータは、軸線周りに骨盤に対し大腿部を回転させることを可能にし、３つの軸線は別個である。より正確には、図示した実施例では、第１の軸線１３は矢状軸線であり、第２の軸線１４は左右軸線であり、第３の軸線１５は垂直である。
【００１５】
アクチュエータは、油圧動力又は電気動力を使用することができる。
【００１６】
図３は、臀部の左右面の断面を示している。この図は、アクチュエータの観測をより容易にする。矢状軸線１３周りの臀部の動きを可能にするアクチュエータは、ステータ２１とロータ２２とを備える油圧式回転モータ２０である。ステータ２１は、インタフェース部分１１と、閉鎖プレート２３とから形成される。環状溝２４は、インタフェース部分１１に作られ、プレート２３によって閉じられる。
【００１７】
図４は、環状溝２４、ステータ２１及びロータ２２を通過する垂直面の断面を示している。環状溝２４は、軸１３を中心に２７０°にわたって延びる。ロータ２２は、インタフェース部分１１及びプレート２３の両方に作られた孔２６内で回転できる管状シャフト２５を備える。ロータ２２はまた、溝２４内で動ける蝶弁２７を備える。蝶弁２７及び管状シャフト２５は、単一の機械部分を形成する。孔２６は、矢状軸線１３の上に延びる。蝶弁２７は、矢状軸線１３を中心とする９０°の円の円弧で溝２４を覆う。
【００１８】
蝶弁２７と溝２４との角度寸法の差により、２つの自由空間が蝶弁２７のいずれかの側面に留まることが可能である。これらの空間は、２つのチャンバ２８と２９を形成し、これらのチャンバで、接続部３０と３１それぞれを介して油圧流体を送出することが可能である。２つのチャンバ２８と２９の間の流体の圧力差により、ロータ２２をステータ２１に対し回転させることが可能である。この圧力差は、ロボットに搭載して取り付けられた

油圧ポンプによって発生することが可能である。様々なアクチュエータの間の独立性を高めるために、各々のアクチュエータ専用のポンプを設けることが可能である。様々なポンプは、各々のポンプを関連のアクチュエータにリンクさせる油圧パイプの長さを制限するために、アクチュエータに可能な限り近い大腿部に又は骨盤に収納してもよい。図３では、ロータ２２は、ステータ２１に対し中心位置に示され、この中心位置に対し＋又は－９０°の運動範囲を可能にする。蝶弁２７及び溝２４の他の角度寸法により、ジョイントの必要に応じて、ステータ２１に対するロータ２２の角度運動の振幅を増加するか又は低減することが可能になる。

【００１９】

臀部１０は、大腿部上で平行に作用する２つのアクチュエータ３５と３６を備える。これらの２つのアクチュエータは、左右軸線１４と垂直軸線１５の周りに大腿部を回転させる。この平行作用により、アクチュエータの一方による他方のアクチュエータの支持の防止が可能になる。例えば、直列に組み立てられた３つの回転モータをベースとする３つの回転自由度を有する動力化されたジョイントを製作することが可能である。より正確には、１つのモータのロータは、運動チェーン内でロータに従うモータのステータに固定される。直列のアクチュエータを提供するこの設計のため、アクチュエータが、動かされるべき対象物、この場合大腿部の荷重に加えて、下流のアクチュエータの荷重を支持できるように、運動チェーンの上流にあるアクチュエータを寸法決めすることが必要になる。本発明による臀部により、３つのアクチュエータの少なくとも２つが平行に作用することが保証される。言い換えれば、２つのアクチュエータは、他のアクチュエータを通過することなく、動かされるべき要素の間に直接作用する。平行アクチュエータのどれも、他のアクチュエータによって誘発される荷重を支持せず、動かされるべき対象物によって発生される荷重のみを支持し、このことにより、アクチュエータの寸法を低減することが可能になる。説明した実施例では、臀部１０は、平行に作用する２つのアクチュエータを備える。

【００２０】

したがって、臀部１０は、交差軸線、すなわち左右軸線１４及び垂直軸線１５上の２つの回転自由度を有する接続部３７を備える。接続部３７は、ユニバーサルジョイント型の接続部のようなものでもよい。２つの軸１４と１５の交差点は参照番号３８を有する。接続部３７は、説明した実施例では、ロータ２２及びインタフェース部分１２である２つの要素をリンクする。接続部３７は、２つのアクチュエータ３５と３６によって動力化され、これらのアクチュエータの各々は、ロータ２２とインタフェース部分１２との間に配置されたリニアシリンダから形成される。各々のシリンダ３５と３６は、一方の軸線、それぞれ３９と４０における動きを可能にする。軸線１４と１５の交差点３８は、シリンダに対する作用により接続部３７を動かすことができるように、シリンダの軸線に配置されない。説明した実施例では、接続部３７及びその動力化は、ロータ２２によって支持される。言い換えれば、接続部３７は、臀部１０の運動チェーン内のモータ２０の下流にある。２つの自由度を有する動力化された接続部をモータ２０の上流に設けることも可能である。

【００２１】

有利に、接続部３７は、２つの要素の第１の要素に対し接続部３７の軸線周りに、かつ２つの要素の第２の要素に対し接続部３７の他の軸線周りに旋回できる交差シャフト４５を備える。図示した実施例では、交差シャフト４５は、ロータ２２に対し垂直軸線１５周りに、かつ大腿部に固定されたインタフェース部分１２に対し左右軸線１４周りに旋回することができる。

【００２２】

図５は、軸線１４と１５を含む面の接続部３７の断面を示している。交差シャフト４５は、固定されかつ直角である２つのシャフト４６と４７から形成される。シャフト４６は左右軸線１４の上に延び、シャフト４７は垂直軸線１５の上に延びる。２つの軸受４８と４９により、シャフト４７は、ロータ２２に対し回転することが可能であり、また２つの軸受５０と５１により、シャフト４６は、インタフェース部分１２に対し回転することが

可能である。軸線１４と１５における臀部１０の角度運動を確かめるために、軸受４９と５０の各々に、ロータ２２及びインタフェース部分１２に対する交差シャフト４５の角度位置の関数として電気的情報のアイテムを送出するそれぞれポテンショメータ５２と５３と、制御装置（図示せず）を介して接続部３７を制御するために使用されるポテンショメータとを有することが可能である。ポテンショメータを回転モータ２０に取り付けることも可能であり、これにより、矢状軸線１３周りに大腿部の角度位置を確かめることが可能になる。

【００２３】

２つのリニアシリンダ３５、３６の軸線３９、４０は、互いに平行であることが有利である。この平行性は、接続部３７の特定の位置、例えば、臀部１０が取り付けられたロボットが歩行なしにバランスして直立している位置にのみ存在することが良く理解される。図６は、シリンダ３５と３６が平行であるときに当該シリンダの軸線を含む平面の臀部１０の断面図である。軸線３９と４０は、矢状軸線１３とほぼ平行であることができる。シリンダ３５と３６は、例えば二重効果油圧シリンダである。各々のシリンダは、シリンダ３５用の２つの端部５５と５６、及びシリンダ３６用の２つの端部５７と５８を有する。２つのシリンダの動きからの独立を可能にするために、端部５５と５７の各々は、回動ジョイントそれぞれ５９と６０を介してインタフェース部分１２にリンクされる。同様に、端部５６と５８の各々は、旋回ジョイントそれぞれ６１と６２を介してロータ２２にリンクされる。

【００２４】

ロータ２２に対するシリンダ３５と３６の接続は、ロータ２２の管状シャフト２５に固定されたプレート６５によって達成することができる。プレート６５は矢状面に延びる。ロッド６６は、その中央でプレート６５の底部に固定される。旋回ジョイント６１と６２は、プレート６５のいずれかの側面のロッド６６の端部に配置される。同様に、ロッド６７は、インタフェース部分１２に固定され、旋回ジョイント５９と６０は、インタフェース部分１２のいずれかの側面のロッド６７の端部に配置される。

【００２５】

シリンダ３５と３６は、油圧式であることが有利である。シリンダの各々は、シリンダの２つのチャンバ７１と７２を分離するピストン７０を備える。回転モータ２０については、チャンバ７１と７２は、油圧流体の圧力差によって供給される。

【００２６】

２つのシリンダ３５と３６が同一の方向に作動されると、例えば、一方でシリンダ３６の端部５７と５８、他方でシリンダ３５の端部５５と５６が同時に共に近づくと、インタフェース部分１２は、ロータ２２に対し左右軸線１４周りに回転する。逆に、２つのシリンダ３５と３６が同時に反対方向に作動されると、インタフェース部分１２は、ロータ２２に対し垂直軸線１５周りに回転する。

【００２７】

図７と図８は、本発明による肩１００を示している。図７は肩１００の斜視図であり、図８はその断面図である。肩１００は、トルソ１０５とアーム１０４とをリンクする。インタフェース部分１１はトルソ１０５に固定され、インタフェース部分１２はアーム１０４に固定される。

【００２８】

肩１００は、ロボット５の矢状軸線周りのアームの回転を可能にする油圧モータの形態のアクチュエータ２０を含む。同様に、ロボット５の左右軸線及び垂直軸線周りのアーム１０４の回転を可能にする２つのアクチュエータ３５と３６がある。２つのアクチュエータ３５、３６は共に連結され、またアクチュエータ２０は他の２つのアクチュエータから独立しており、このように、矢状面のアームの大きな運動角度範囲を可能にする。この回転運動は、例えば、ロボット５がその本体のバランスをとるために歩行しているときに優勢な回転運動である。

【００２９】

図９と図１０は、ロボット５の骨盤１０１と胴体１０２との間のジョイント２００を示している。図９は肩１００の斜視図であり、図１０はその断面図である。インタフェース部分１１は骨盤１０１に固定され、インタフェース部分１２は胴体１０２に固定される。

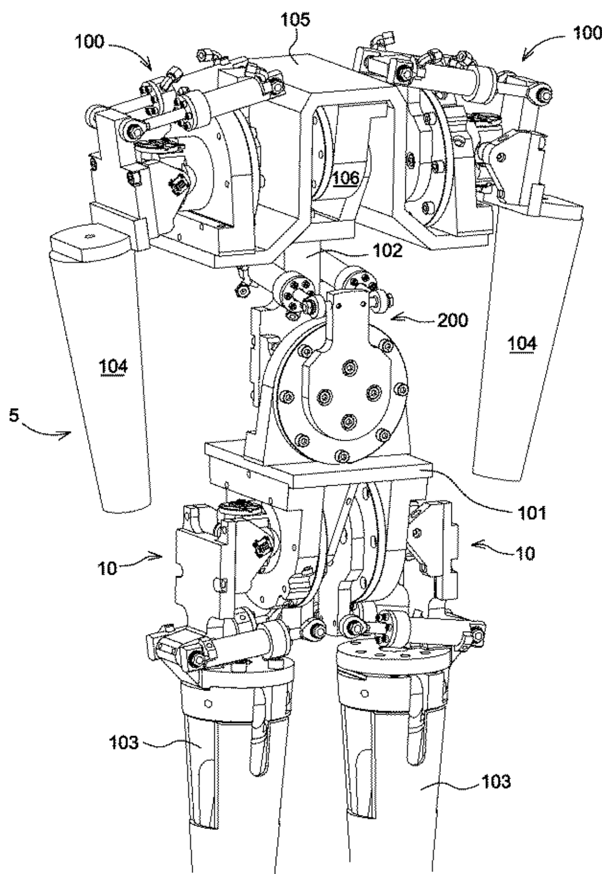
【００３０】

ジョイント２００には、ロボット５の左右軸線周りの胴体１０２の回転を可能にする油圧モータの形態のアクチュエータ２０がある。同様に、ロボット５の矢状軸線及び垂直軸線周りの胴体１０２の回転を可能にする２つのアクチュエータ３５と３６がある。２つのアクチュエータ３５、３６は共に連結され、またアクチュエータ２０は他の２つのアクチュエータから独立しており、このように、左右面の胴体１０２の大きな運動角度範囲を可能にする。この運動範囲は、ロボット５の横方向の動作空間の増大を助ける。言い換えれば、ロボット５が動くことなくその足を地面に保持するとき、手を動作するロボットの範囲は、左右面の胴体のこの運動範囲のため増大される。

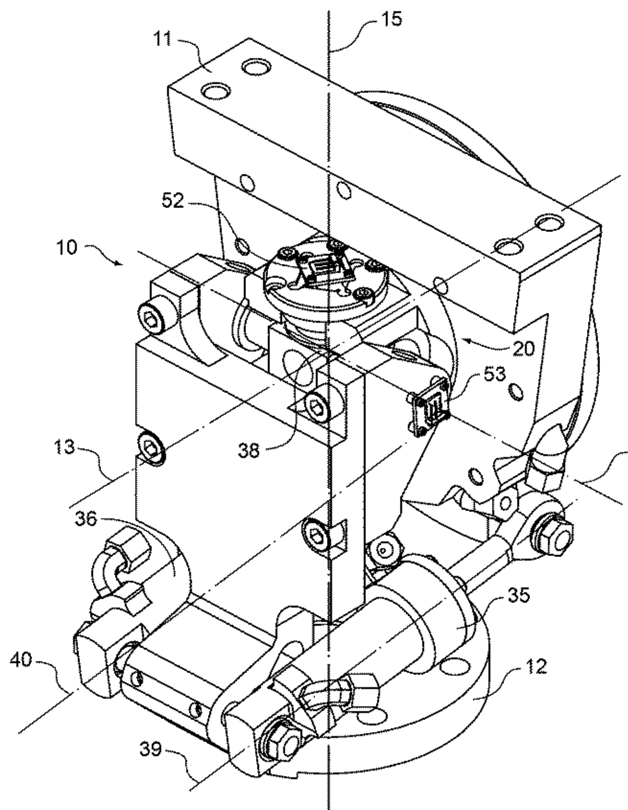
【００３１】

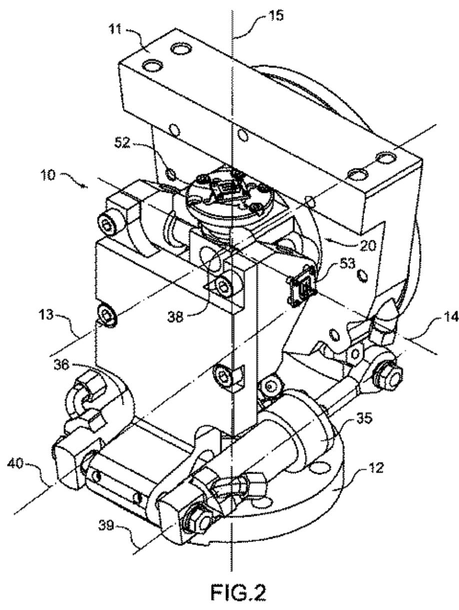
上述のジョイントの３つの実施例では、アクチュエータ２０のステータ２１は、ロボット５の重心に対し最も遠い上流にあるロボット５の要素に固定されることが有利である。臀部では、最も遠い上流の要素は骨盤１０１であり、肩１００では、最も遠い上流の要素はトルソ１０５であり、またジョイント２００では、最も遠い上流の要素は骨盤１０１である。ロボット５の重心は、ほぼロボットの骨盤１０１に位置すると考えられる。より一般的には、運動学的に表現して、３つの回転軸線を有するジョイントには、他の２つの軸線を支持する１つの軸線がある。アクチュエータ２０は、他の２つのアクチュエータ３５と３６を支持する。

【図１】

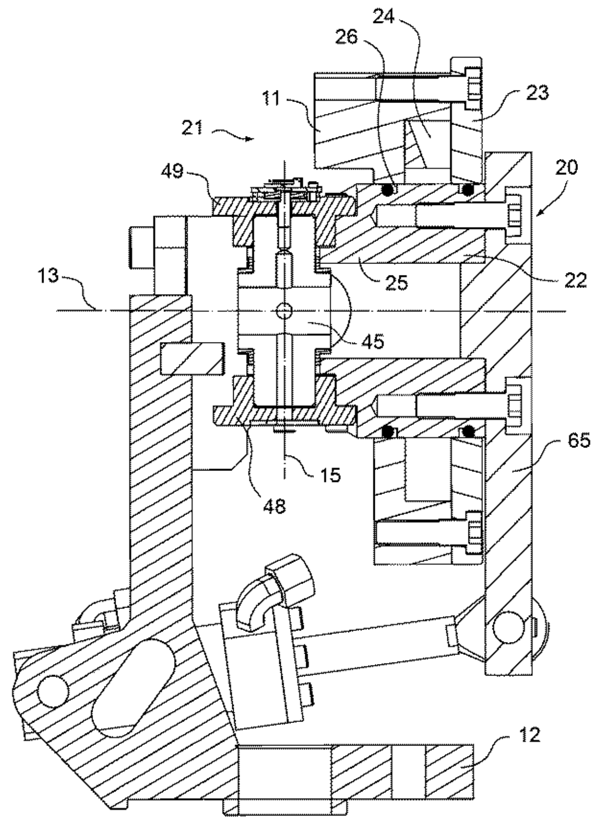


【図２】

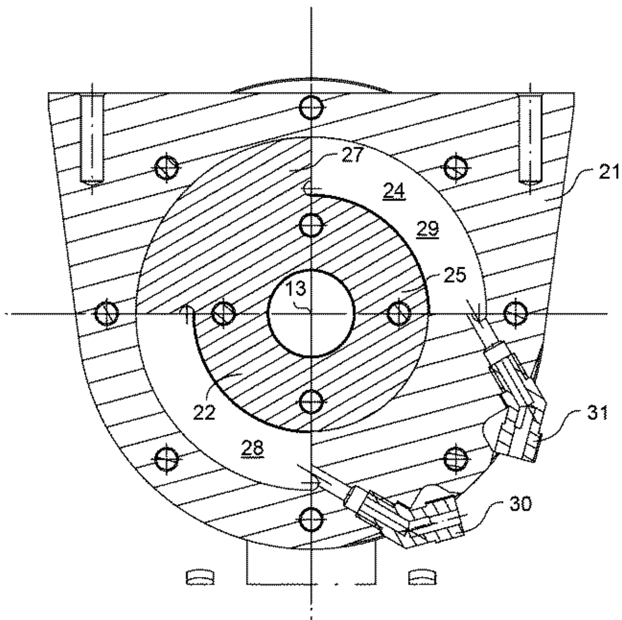



11
15
52
10
20
53
13
38
14
36
35
40
12
39
FIG.2

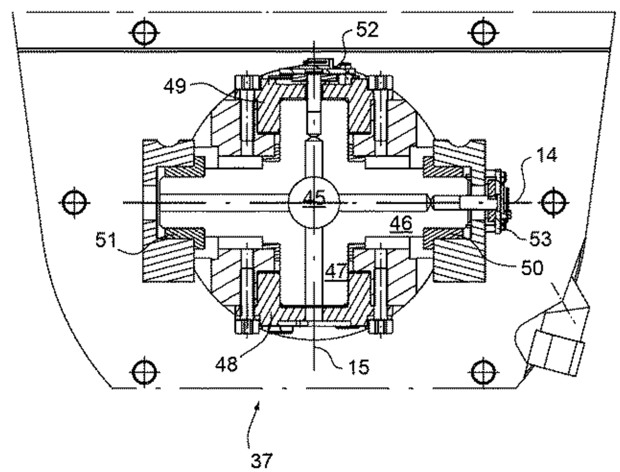
【図３】


24
26
23
11
21
20
49
13
25
22
45
65
48
15
12

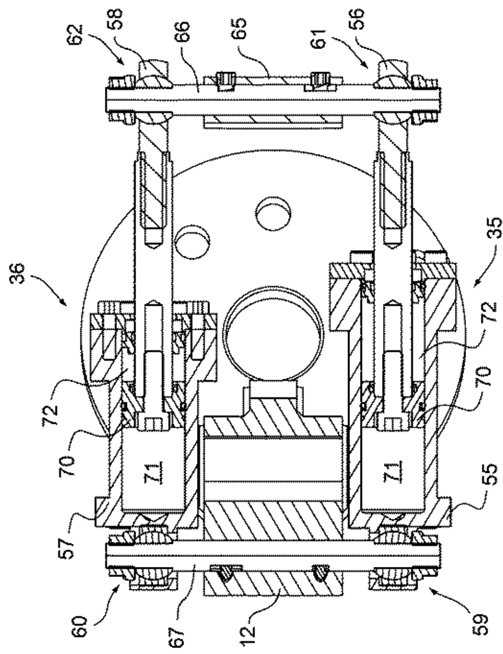
【図４】


27
24
21
29
13
25
22
31
28
30

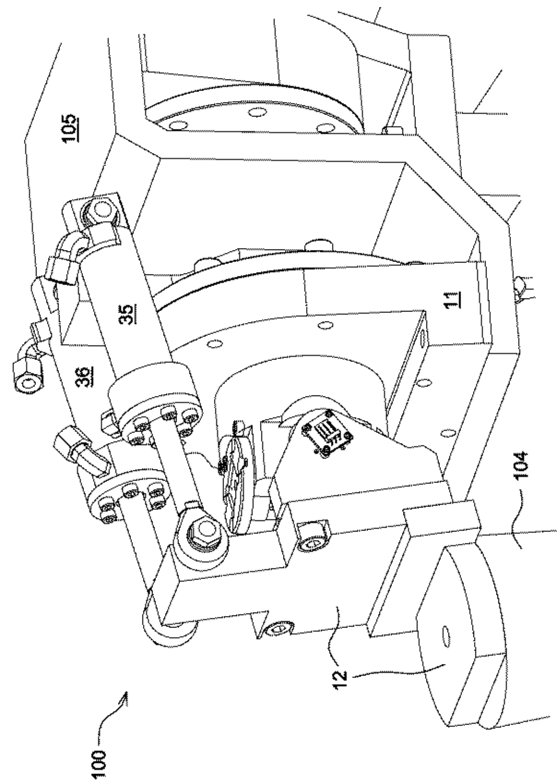
【図５】


52
49
14
45
46
51
53
47
50
48
15
37

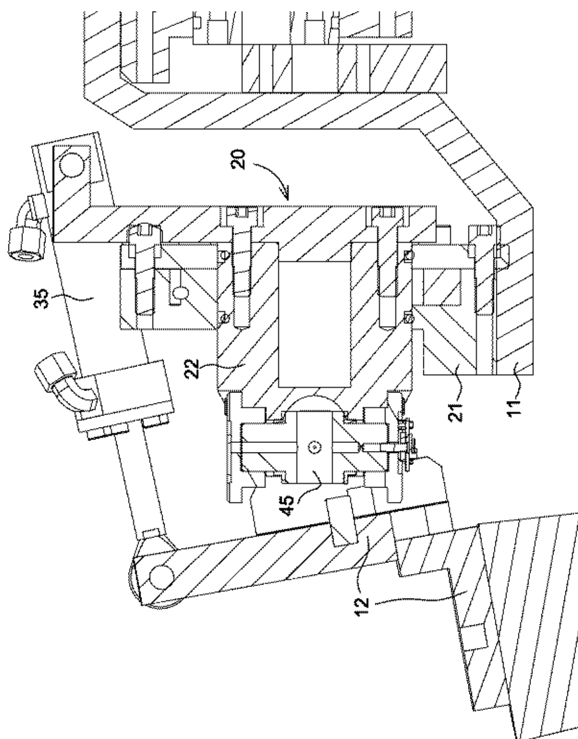
【図６】


62
58
66
65
61
56
36
35
72
72
70
70
71
71
57
55
60
67
12
59

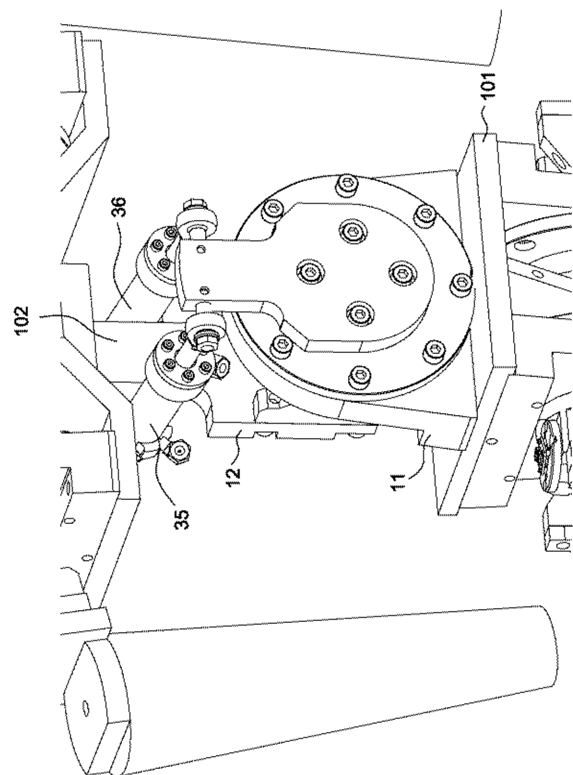
【図７】


105
35
11
36
104
12
100

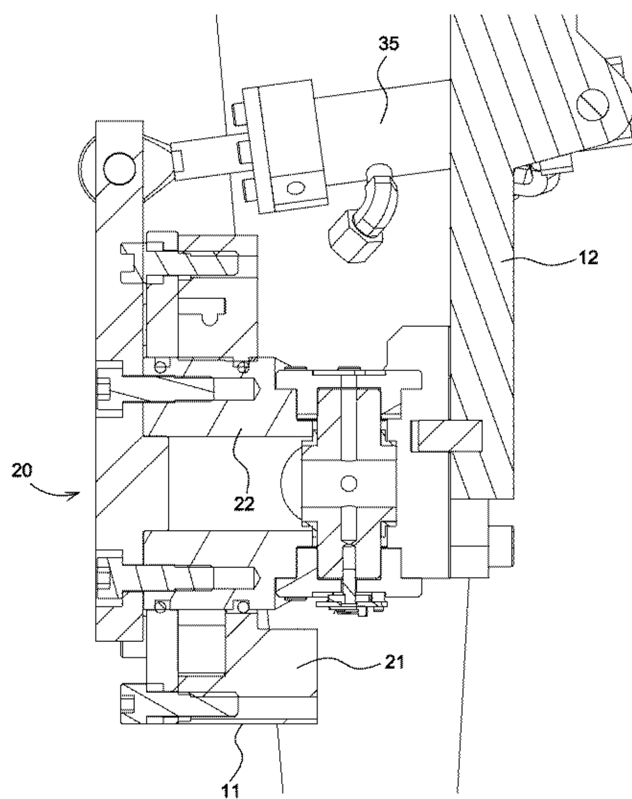
【図８】


20
35
22
21
11
45
12

【図９】


101
36
102
12
11
35

【図１０】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/056678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B62D57/032

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 433 694 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 30 June 2004 (2004-06-30) abstract; figures 2,3,6a-6c,7 paragraph [0032] paragraphs [0041], [0042] paragraph [0057] paragraph [0061] - paragraph [0067]	1-11
A	JP 2004 017248 A (OSAKA IND PROMOTION ORG) 22 January 2004 (2004-01-22) abstract; figures 1,2,3	1-11
A	JP 2006 015472 A (SUGISAKA MASANORI) 19 January 2006 (2006-01-19) abstract; figures 3a,3b,4a,4b	1-11

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 July 2009	21/07/2009

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Lumineau, Stéphane

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/056678

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	LENARCIC J ET AL: "Kinematic design of a humanoid robotic shoulder complex" ROBOTICS AND AUTOMATION, 2000. PROCEEDINGS. ICRA '00. IEEE INTERNATION AL CONFERENCE ON, PISCATAWAY, NJ, USA,IEEE, vol. 1, 24 April 2000 (2000-04-24), pages 27-32, XP010500195 ISBN: 978-0-7803-5886-7 the whole document -----	1-11

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2009/056678

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)			Publication date
EP 1433694	A1	30-06-2004	CN	1509848	A	07-07-2004
			JP	2004202676	A	22-07-2004
			KR	20040055967	A	30-06-2004
			US	2004133307	A1	08-07-2004
JP 2004017248	A	22-01-2004	JP	3932449	B2	20-06-2007
JP 2006015472	A	19-01-2006	JP	4044079	B2	06-02-2008

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2009/056678

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B62D57/032

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
B62D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 433 694 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 30 juin 2004 (2004-06-30) abrégé; figures 2,3,6a-6c,7 alinéa [0032] alinéas [0041], [0042] alinéa [0057] alinéa [0061] - alinéa [0067] -----	1-11
A	JP 2004 017248 A (OSAKA IND PROMOTION ORG) 22 janvier 2004 (2004-01-22) abrégé; figures 1,2,3 -----	1-11
A	JP 2006 015472 A (SUGISAKA MASANORI) 19 janvier 2006 (2006-01-19) abrégé; figures 3a,3b,4a,4b -----	1-11

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
10 juillet 2009	21/07/2009

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Lumineau, Stéphane

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2009/056678

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	LENARCIC J ET AL: "Kinematic design of a humanoid robotic shoulder complex" ROBOTICS AND AUTOMATION, 2000. PROCEEDINGS. ICRA '00. IEEE INTERNATION AL CONFERENCE ON, PISCATAWAY, NJ, USA,IEEE, vol. 1, 24 avril 2000 (2000-04-24), pages 27-32, XP010500195 ISBN: 978-0-7803-5886-7 le document en entier -----	1-11

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2009/056678

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1433694 A1	30-06-2004	CN 1509848 A	07-07-2004
		JP 2004202676 A	22-07-2004
		KR 20040055967 A	30-06-2004
		US 2004133307 A1	08-07-2004
JP 2004017248 A	22-01-2004	JP 3932449 B2	20-06-2007
JP 2006015472 A	19-01-2006	JP 4044079 B2	06-02-2008

フロントページの続き

(81)指定国　AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者　ナムオウン、ファイサル
フランス、エフ－９２４００　クルブボア、２０　リュ　モリエール

Ｆターム(参考) 3C007 CV09 CW09 HS13 HS15 HT01 WA03 WC26 WC27